

Lees de opgaven zorgvuldig!
Dictaat, readers en aantekeningen zijn niet toegestaan.
Vanwege capaciteitsproblemen bestaat dit tentamen deels uit meerkeuzenvragen.

Opgave 1

Welke van de volgende uitspraken is juist?

Let op: meer of minder dan **1** goed antwoord is mogelijk! (uw antwoord zou dus kunnen zijn: A, C, D of mogelijk B, D of zelfs 'geen enkele uitspraak is juist')

- A) Constructiestaal kenmerkt zich t.o.v. andere staalsoorten door een hoge vloeigrens en een hoge elasticiteitsmodulus.
- B) Bij 1000 °C bezit staal de austenitische structuur, waarbij de koolstof interstitieel is opgelost in het vaste rooster.
- C) De BCC (Body centered cubic) kristalstructuur bezit de dichtst mogelijke atoomstapeling.
- D) Dislocaties zijn typische lijnfouten in een metaalrooster en zijn verantwoordelijk voor het mechanisme van plastische vervorming.

Opgave 2

Koude deformatie van metalen vindt plaats bij temperaturen die onder de rekristallisatiegrens liggen, dus meestal bij kamertemperatuur.
Teken in een $\sigma - \epsilon$ - diagram de curve van een zacht ductiel staal en tevens de curve van hetzelfde staal na koude deformatie. Geef in het diagram duidelijk aan wat de invloed is van de voorrek (de koude versteviging) op het mechanisch gedrag van het staal.

Opgave 3

Welke van de volgende uitspraken is juist?

Let op: meer of minder dan **1** goed antwoord is mogelijk! (uw antwoord zou dus kunnen zijn: A, C, D of mogelijk B, D of zelfs 'geen enkele uitspraak is juist')

- A) de 0,2 % rekgrens is de spanning in het materiaal bij een totale rek van 0,2%.
- B) de 0,2 % rekgrens is de spanning beneden welke de wet van Hooke geldig wordt verondersteld.
- C) de 0,2 % rekgrens is de toelaatbare rek voor metalen zodat geen breuk optreedt.
- D) de 0,2 % rekgrens is een praktische hanteerbare grensspanning waarbij het metaal plastisch gaat vervormen.

Opgave 4

Bijgevoegde foto laat een glazen gevel van een restaurant zien, waar de architect wel een hele karakteristieke oplossing heeft bedacht voor de zonwering. De zonwering in de vorm van “cocoon” bepaalt in belangrijke mate het architectonische beeld. De vorm, de afmetingen, de toepassing, de productie, de montage en duurzaamheid van de cocoons bepalen mede de materiaalkeuze.



Hoewel meer dan één oplossing mogelijk is, wordt u als bouwkundig adviseur gevraagd om een degelijk advies te geven met betrekking tot de materiaalkeuze van dit ontwerp. Beargumenteer uw materiaalkeuze en ga kort in op de aspecten vorm, afmetingen, toepassing etc. als hierboven genoemd.

Opgave 5

- a) Aan welke combinatie van voorwaarden moet worden voldoen om biologische degradatie van hout te verkrijgen?
- b) Op welke wijzen kan hout worden verduurzaamd. Ga kort in op de wijze waarop de verduurzaming werkt.

Opgave 6

Welke van de volgende uitspraken is juist?

Let op: meer of minder dan **1** goed antwoord is mogelijk! (uw antwoord zou dus kunnen zijn: A, C, D of mogelijk B, D of zelfs 'geen enkele uitspraak is juist')

- A) Graniet is een dieptegesteente waarvan de kristallen goed zichtbaar zijn ten gevolge van de langzame afkoeling. Na polijsten geeft het glimmer een chique uiterlijk aan het gesteente.
- B) Basalt is een glasachtig uitvloeiingsgesteente en is het meest bekend van de typische bestrating die 'kinderhoofdjes' wordt genoemd.
- C) Marmer is een ganggesteente waarbij als gevolg van de magmastroom vaak een fraai patroon van gekleurde aders achterblijft.
- D) De veldspaten behoren tot de organogene afzettingsgesteenten en bestaan deels uit resten van primitieve afgestorven planten en dieren.

Opgave 7

Een baksteen heeft na zorgvuldige droging in een oven een soortelijke massa van 1830 kg/m^3 . Vervolgens wordt de steen langdurig ondergedompeld in water. De met water verzadigde steen heeft een soortelijke massa van 2050 kg/m^3 .

Uit andere gegevens van deze steen is bekend dat 4% van het porievolume bestaat uit gesloten poriën die zich niet vullen met water. Bereken met deze gegevens de soortelijke massa van volledig massief gesteente.

Opgave 8

Bij deze vraag wordt per item slechts een kort antwoord verwacht van slechts één of enkele woorden.

- Welk chemisch element wordt gebruikt om staal in de bouw kathodisch te beschermen?
- Welk steenachtig materiaal is amorf van structuur?
- Wat is de naam van de intermetallische (brosse en harde) verbinding in staal met een koolstofgehalte van ca. 6,7 % ?
- Welk chemisch element zorgt ervoor dat bij toevoeging (ca. 12 %) aan staal, het de naam roestvaststaal (RVS) mag voeren?
- Wat is de naam van de hulpstof, die normaal gesproken onverenigbaar is met cement, die toch in kleine hoeveelheid aan cement wordt toegevoegd om te voorkomen dat initieel een veel te snelle structuurontwikkeling plaatsvindt?
- Wat is de naam van het proces waarbij de corrosieve bescherming van de staalwapening in beton wegvalt als gevolg van het intrekend carbonatatiefront?
- Wat is de naam van de houtstof die de microfibrillen (cellulose-ketens) onderling verbindt?
- Geef twee soorten veiligheidsglas voor de bouw.
- Benoem een visko-elastisch gedrag dat bij kunststoffen praktisch altijd, in meer of mindere mate, optreedt.

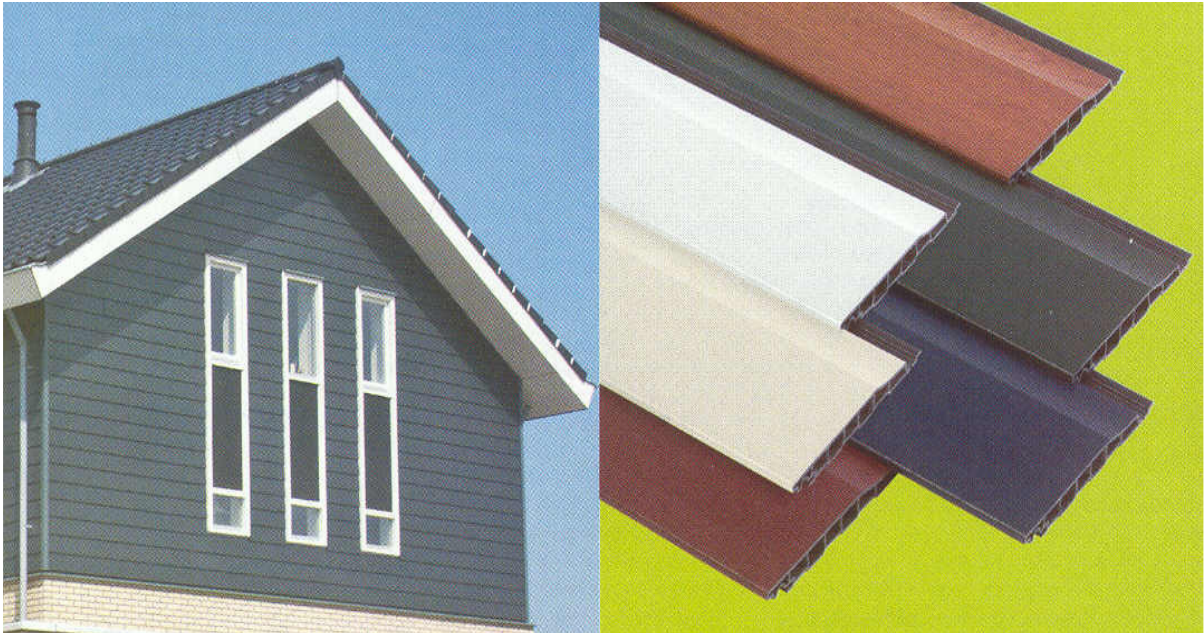
Opgave 9

Welke van de volgende uitspraken is juist?

Let op: meer of minder dan **1** goed antwoord is mogelijk! (uw antwoord zou dus kunnen zijn: A, C, D of mogelijk B, D of zelfs 'geen enkele uitspraak is juist').

- A) Thermoharders ontstaan als gevolg van de chemische reactie van bi-functionele monomeren in combinatie met een kleine fractie aan tri-functionele monomeren die de netwerkvorming in gang moeten zetten.
- B) Vele eigenschappen (zoals sterkte en stijfheid) van kunststoffen wordt bepaald door de relatief zwakke Van-de-Waals-bindingen tussen de moleculen.
- C) De glastemperatuur (of glasovergangstemperatuur) van netwerkpolymeren ligt beduidend hoger dan de glastemperatuur van lineaire polymeren.
- D) De entropie-elasticiteit van rubbers maakt het elastisch gedrag zo uniek.

Opgave 10



Rabatdelen zijn oorspronkelijk houten planken voor in de gevel, die met elkaar worden verbonden met over elkaar vallende lippen of vlakke inkepingen. Inmiddels kan dit gevelbeeld worden 'nagemaakt' met kunststof rabatdelen met houtnerfstructuur, leverbaar in diverse kleuren.

- De thermische uitzettingscoëfficiënt α voor de kunststof (PVC) bedraagt $6,8 \times 10^{-5} \text{ m/m K}$. De rabatdelen worden geleverd in lengten van 6 meter. Hoe groot is de dimensieverandering in lengterichting bij een temperatuurverandering van 60°C bij vrije uitzetting / krimp?
- Hoe luidt de formule voor de spanning in een materiaal door temperatuurverandering bij een volledige fixatie, dat wil zeggen dat thermische uitzetting wordt verhinderd en dat bij temperatuurverandering spanning in het materiaal wordt opgebouwd. Voor het materiaal wordt een lineair verband aangenomen tussen spanning en rek (wet van Hooke).
- De elasticiteitsmodulus van PVC bedraagt: $E = 2,4 \times 10^9 \text{ N/m}^2$. Bereken de spanning als gevolg van volledige fixatie bij een temperatuurverandering van 60°C en een lengte van het rabatdeel van 6 meter.
- Bereken de spanning als gevolg van volledige fixatie bij een temperatuurverandering van 60°C en een lengte van het rabatdeel van 3 meter.
- Wat is / zijn de reden(en) om het oorspronkelijke hout te vervangen door het materiaal kunststof ?